

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

JC971 U.S. PTO  
09/961061  
09/24/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 9月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-294686

出 願 人

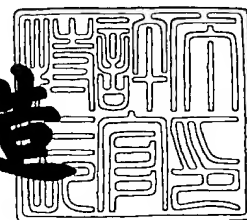
Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

2001年 7月 6日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3063763

【書類名】 特許願

【整理番号】 EPS1-0304

【提出日】 平成12年 9月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03B 21/00  
G03B 21/16

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 中野 寛久

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 渡辺 信男

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 山田 晴良

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100079083

【弁理士】

【氏名又は名称】 木下 實三

【電話番号】 03(3393)7800

【選任した代理人】

【識別番号】 100094075

【弁理士】

【氏名又は名称】 中山 寛二

【電話番号】 03(3393)7800

【選任した代理人】

【識別番号】 100106390

【弁理士】

【氏名又は名称】 石崎 剛

【電話番号】 03(3393)7800

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 021924

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プロジェクタ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源と、この光源から出射された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成する電気光学装置と、この電気光学装置により形成された光学像を拡大投写する投写光学系と、これらを収納する筐体とを備えたプロジェクタであって、

前記光源近傍に配置され、ファンの回転により取り込まれた空気を回転の接線方向に排出する遠心力ファンと、

一端がこの遠心力ファンの空気排出口と接続され、他端が前記投写光学系が露出する前記筐体の前面に形成された排気口と接続され、前記筐体内部に収納される排気ダクトとを備え、

この排気ダクトには、前記遠心力ファンによる排気流を曲げる曲折部が少なくとも 1 以上形成されていることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のプロジェクタにおいて、

前記筐体は、略直方体形状をなし、

前記排気ダクトは、この筐体内面の少なくとも 2 面に沿って延びることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載のプロジェクタにおいて、

前記排気ダクトの断面形状は、前記筐体内面に沿った方向の径寸法が、この方向に直交する方向の径寸法よりも大きいことを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 4】 請求項 1 ～請求項 3 のいずれかに記載のプロジェクタにおいて、前記曲折部の折曲角が  $45^{\circ}$  以下に設定されていることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 5】 請求項 1 ～請求項 4 のいずれかに記載のプロジェクタにおいて、前記光源を含む光学部品を収納する光学部品用筐体を備え、前記排気ダクトは、この光学部品用筐体に沿って配置され、

前記光学部品用筐体と前記排気ダクトとの間には、前記光学部品用筐体内部の光学部品の冷却空気を、前記遠心力ファンの空気吸込口に導く吸込ダクトが形成

されていることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 6】 請求項 5 に記載のプロジェクタにおいて、

前記光学部品用筐体には、前記吸込ダクトが形成される筐体面と反対側の面に、内部に収納された光学部品の配置に対応して冷却空気導入用の開口部が形成されていることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 7】 請求項 5 または請求項 6 に記載のプロジェクタにおいて、

前記光学部品用筐体には、収納された前記光源の配置に対応して、前記光学部品を冷却した空気を排出する排気用開口部が形成され、

前記遠心力ファンは、この排気用開口部に該遠心力ファンの空気吸込口を向けて配置され、

前記排気用開口部には、前記光源からの冷却後の空気と、他の光学部品からの冷却後の空気とを按分する仕切部材が設けられていることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 8】 請求項 7 に記載のプロジェクタにおいて、

前記排気用開口部には、さらに、前記光源の光束出射前面側からの冷却後の空気と、背面側からの冷却後の空気とを按分する光源用仕切部が設けられていることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 9】 請求項 7 または請求項 8 に記載のプロジェクタにおいて、

前記吸込ダクトは、前記光学部品用筐体の外側面に形成される凹部と、この凹部を塞ぐ蓋部材とを組み合わせ構成され、

この蓋部材と前記仕切部材とが一体化されていることを特徴とするプロジェクタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光源と、この光源から出射された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成する電気光学装置と、この電気光学装置により形成された光学像を拡大投写する投写光学系と、これらを収納する筐体とを備えたプロジェクタに関する。

## 【0002】

## 【背景技術】

従来より、光源と、この光源から出射された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成する電気光学装置と、この電気光学装置により形成された光学像を拡大投写する投写光学系と、これらを収納する筐体とを備えたプロジェクタが利用されている。

このようなプロジェクタは、会議、学会、展示会等でのマルチメディアプレゼンテーションに広く利用される。このため、プロジェクタによる投写画像の鮮明化を可能とするため、光源の高輝度化が促進されている。

## 【0003】

ここで、プロジェクタの光源の高輝度化を促進する場合、装置内部の過熱を防止するため、電気光学装置を含む光学部品の冷却効率を向上させる必要がある。

このため、プロジェクタ内部に設けられる冷却用の吸気ファン、排気ファンを大型化し、冷却空気の循環を促進することにより、冷却効率の向上を図ることが行われている。

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このように、単に、光源の高輝度化に伴って、ファンの大型化を図り、冷却効率の向上を図る方法では、次のような問題がある。すなわち、ファンを大型化して、装置内部の冷却空気の循環を促進すれば、当然、冷却空気の風量、風速が増し、プロジェクタを構成する部品に当たるため、風切音が発生し、プロジェクタの使用時、騒音が発生し易くなるという問題がある。

特に、プロジェクタの外装ケースに沿って設けられる排気ファンの場合、大型化することにより、上記風切音に加えて、排気ファン自体の音も大きくなるため、騒音が大きくなる傾向にある。

## 【0005】

また、従来のプロジェクタでは、通常、冷却空気の排出は、投写光学系が設けられる部分とは反対側の装置背面部分で行っているため、投写画像を観察する観察者にプロジェクタから排出された熱風を吹き付けることとなり、観察者に不快

感を与えていたが、排気ファンの大型化に伴い、さらに、この傾向が強まる可能性が高い。

## 【0006】

本発明の目的は、光源の高輝度化に伴う装置内部の冷却効率向上に対応することができ、かつ十分な静粛性を確保するとともに、観察者に不快感を与えることのない、プロジェクタを提供することにある。

## 【0007】

## 【課題を解決するための手段】

本発明のプロジェクタは、光源と、この光源から出射された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成する電気光学装置と、この電気光学装置により形成された光学像を拡大投写する投写光学系と、これらを収納する筐体とを備えたプロジェクタであって、前記光源近傍に配置され、ファンの回転により取り込まれた空気を回転の接線方向に排出する遠心力ファンと、一端がこの遠心力ファンの空気排出口と接続され、他端が前記投写光学系が露出する前記筐体の前面に形成された排気口と接続され、前記筐体内部に収納される排気ダクトとを備え、この排気ダクトには、前記遠心力ファンによる排気流を曲げる曲折部が少なくとも1以上形成されていることを特徴とする。

## 【0008】

ここで、遠心力ファンは、ファンの羽根回転面から空気を取り込み、羽根の回転の接線方向に排気するものが採用され、例えば、シロッコファン等を採用することができる。この遠心力ファンは、大きな開口面積で空気を取り込み、小さな開口面積で空気を排出する構造なので、排出空気の吐出圧を高くすることができる、という特徴を有する。

## 【0009】

このような本発明によれば、筐体に形成された排気口と、排気用の遠心力ファンとが排気ダクトを介して接続されることにより、排気口から離れた位置に排気用の遠心力ファン配置することができるため、冷却用のファンを大型化しても、プロジェクタから発生する騒音を少なくすることができる。

## 【0010】

また、排気される空気が排気ダクト内部を通して排気口から排出されるため、排気流がプロジェクタの構成部品に当たることを防止し、風切音の発生を抑制してプロジェクタの静粛性が向上する。

さらに、排気ダクトに曲折部が形成されているため、排気ファンの騒音が排気口から漏れることを防止して、プロジェクタの静粛性が一層向上する。

#### 【0011】

そして、排気用のファンとしてシロッコファン等の遠心力ファンを採用することにより、遠心力ファンから高い吐出圧で空気を排出することができるため、遠心力ファンの空気排出口から、筐体の排気口に至る排気ダクトの経路が長くなっても、十分に空気を排出することができる。

また、排気口がプロジェクタの装置前面に形成されることにより、プロジェクタの背面側から熱風が吹き出すこともないので、プロジェクタの投写画像を観察する観察者に不快感を与えることもない。

#### 【0012】

本発明のプロジェクタでは、筐体は、略直方体形状をなし、排気ダクトは、この筐体内面の少なくとも2面に沿って延びることが好ましい。

このような構成によれば、排気ダクトが筐体内の空間で最も外側に配置される結果、内部に各光学部品等を効率よく配置することができ、収納効率が向上するとともに、装置の大型化を防止することができる。

#### 【0013】

本発明のプロジェクタでは、排気ダクトの断面形状は、筐体内面に沿った方向の径寸法が、この方向に直交する方向の径寸法よりも大きいことが好ましい。

このような構成によれば、排気効率を損なわないとともに、一方方向の径寸法が小さくなっているので、その分を光学部品等の配置空間とすることができ、収納効率が向上するとともに、装置の大型化を防止することができる。

#### 【0014】

本発明のプロジェクタでは、曲折部の折曲角が $45^{\circ}$ 以下に設定されていることが好ましい。

このような構成によれば、乱気流を防止できるので、曲折部であっても排気の



流れがスムーズとなる。

【 0 0 1 5 】

本発明のプロジェクタでは、光源を含む光学部品を収納する光学部品用筐体を備え、排気ダクトは、この光学部品用筐体に沿って配置され、光学部品用筐体と排気ダクトとの間には、光学部品用筐体内部の光学部品の冷却空気を、遠心力ファンの空気吸込口に導く吸込ダクトが形成されていることが好ましい。

このような構成によれば、最も熱のこもりやすい部位の冷却後の空気を遠心力ファンの空気吸込口に導くことができる。

【 0 0 1 6 】

本発明のプロジェクタでは、光学部品用筐体には、吸込ダクトが形成される筐体面と反対側の面に、内部に収納された光学部品の配置に対応して冷却空気導入用の開口部が形成されていることが好ましい。

このような構成によれば、光学部品用筐体の上方からの冷却空気を吸込ダクトに導くことができるので、光学部品用筐体内部の空気の流れがスムーズとなり、効率よく冷却することができる。

【 0 0 1 7 】

本発明のプロジェクタでは、光学部品用筐体には、収納された光源の配置に対応して、光学部品を冷却した空気を排出する排気用開口部が形成され、遠心力ファンは、この排気用開口部に該遠心力ファンの空気吸込口を向けて配置され、排気用開口部には、光源からの冷却後の空気と、他の光学部品からの冷却後の空気とを按分する仕切部材が設けられていることが好ましい。

このような構成によれば、仕切部材により光学部品用筐体内の異なる部位の冷却後の空気を遠心力ファンの空気吸込口に確実に導くことができる。

【 0 0 1 8 】

本発明のプロジェクタでは、排気用開口部には、さらに、光源の光束出射前面側からの冷却後の空気と、背面側からの冷却後の空気とを按分する光源用仕切部が設けられていることが好ましい。

このような構成によれば、仕切部材により光源の光束出射面側および背面側からの冷却後の空気を遠心力ファンの空気吸込口に確実に導くことができる。

【0019】

本発明のプロジェクタでは、吸込ダクトは、光学部品用筐体の外側面に形成される凹部と、この凹部を塞ぐ蓋部材とを組み合わせで構成され、この蓋部材と仕切部材とが一体化されていることが好ましい。

このような構成によれば、蓋部材と仕切部材とを別部材で製作しなくてもよいので、その分の手間を省け、部材が少なくすむ。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。

〔1. プロジェクタの主な構成〕

図1は、本実施形態に係るプロジェクタ1を上方から見た全体斜視図、図2は、プロジェクタ1を下方から見た全体斜視図、図3は、プロジェクタ1の内部を示す斜視図である。

【0021】

図1ないし図3において、プロジェクタ1は、外装ケース2と、外装ケース2内に收容された電源ユニット3と、同じく外装ケース2内に配置された平面L字形の光学ユニット4とを備え、全体略直方体形状となっている。

【0022】

外装ケース2は、板金製のアップパーケース21と、アルミニウムあるいは鉄板等を曲げ加工したミドルケース22と、マグネシウム等のダイキャスト製のローパーケース23とで構成されている。そして、これらのケース21、22、23は、互いにネジで固定されている。

【0023】

アップパーケース21は、上面部211およびその周囲に設けられた側面部212で形成され、例えば金型を用いてプレス等で成形加工される。

また、側面部212のフロント部211A側には、投写レンズ46を取付けるレンズ取付け枠24に対応する丸孔開口211Dが設けられ、丸孔開口211Dの周辺は絞り加工によって内部側に湾曲している。さらに、側面部212のフロント部211Aと直交する1側面には、切欠き部211C（図2参照）が形成され

ている。

【0024】

ミドルケース22は、前述のようにアルミニウム板等を曲げ加工して成形され、投写レンズ46を挟んで左右に配置される第1ケース部材22Aと第2ケース部材22B、および第1ケース部材22Aの背面側の第3ケース部材22Cとを含み形成され、第1ケース部材22Aと第3ケース部材22Cとの間には、インターフェース用の種々のコネクタが露出されるインターフェース基板22Dが配置・接続され、第2ケース部材22Bと第3ケース部材22Cとの間には、ランプカバー22Eが開閉可能に設けられている。

【0025】

各ケース部材22A、22B、22Cは、プレスやマシニングセンタ等で打ち抜かれた所定形状のアルミニウム板等を適宜曲げ加工することで、前記アップパーケース21およびロアケース23と組合わされる形状とされている。

【0026】

ミドルケース22の第1ケース部材22Aと第2ケース部材22Bとのフロント221A側の対向面には、前記レンズ取付け枠24に対応する開口（図略）が形成されている。また、ミドルケース22の第2ケース部材22Bのフロント221A側には、図示しない開口部が形成されており、この開口部は、レンズ取付け枠24に形成されている排気口24Aと対向している。

【0027】

そして、このレンズ取付け枠24は、ミドルケース22に取り付けられることにより、ミドルケース22を構成している。なお、排気口24Aの周囲には、例えばプラスチック製のカバー240が貼り付けられている。

また、第2ケース部材22Bには、ロアケース23側からアップパーケース21側に向かって所定寸法延び、かつ、互いが所定寸法離れたハンドル用開口221Bが設けられ、これらの開口221Bにハンドル80が取り付けられている。

【0028】

ランプカバー22Eは、図2に示すように、例えば、第2ケース部材22B側にねじ等のつまみ部材81を有するとともに、第3ケース部材22Cの端縁に係

合されている。このつまみ部材 81 は、Eリングを介して第 2 ケース部材 22B に形成されている図示しないナットに螺合されている。つまみ部材 81 回してナットとの螺合を解除すると、螺合していた分だけ、つまみ部材 81 がランプカバー 22E より外に飛び出す。そして、このつまみ部材 81 を掴んで、ランプカバー 22E を、プロジェクタ 1 の側面に沿ってスライドさせると、当該ランプカバー 22E を外すことができるようになっている。なお、つまみ部材 81 は、Eリングで支持されているため、ナットとの螺合を解除しても、ランプカバー 22E からは外れない構造となっている。

## 【0029】

ロアーケース 23 は、前述のように、マグネシウム等のダイキャスト製とされ、略長形状の底面部 231 およびその周囲の側面部 232 が一体形成されている。内部には、所定箇所に適宜補強リブ等が設けられ、ロアーケース 23 全体の強度が確保されている。

## 【0030】

このようなロアーケース 23 において底面部 231 の前方の両隅部分には、プロジェクタ 1 全体の傾きを調整して投写画像の位置合わせを行う高さ位置調整機構 7 が設けられている。これに対して底面部 231 の後方側中央部には、樹脂製のフット部材 6 (図 2) が嵌合している。また、ロアーケース 23 の底面部 231 には、ファンカバー 235 が取り付けられている。さらに、ロアーケース 23 のフロント部 232A には、レンズ取付け枠 24 に対応して丸孔開口 232D が設けられている。

## 【0031】

このような外装ケース 2 には、内部に冷却空気を取り入れるための吸気孔 2A、冷却後の空気を排出するための排気口 24A、吸気孔 2A、操作スイッチ 2B、スピーカの位置に対応した多数の孔 2C、ハンドル用開口 221B 等が設けられている。なお、ハンドル用開口 221B から、内部に冷却空気が入り入れられるようになっている。

## 【0032】

電源ユニット 3 は、図 3 に示すように、外装ケース 2 内の下面側に配置された

図示しない電源および電源の上方に配置されたランプ駆動回路とで構成されている。電源は、電源ケーブルを通して供給された電力をランプ駆動回路や図示しないドライバーボード等に供給するものであり、前記電源ケーブルが差し込まれるインレットコネクタ33（図3）を備えている。

#### 【0033】

ランプ駆動回路は、電力を光学ユニット4の光源ランプ411（図4）に供給するものである。

光学ユニット4は、図4に示すように、光源ランプ411から出射された光束を、光学的に処理して画像情報に対応した光学像を形成するユニットであり、インテグレータ照明光学系41、色分離光学系42、リレー光学系43、電気光学装置44、色合成光学系としてのクロスダイクロイックプリズム45、および投写光学系としての投写レンズ46を備えている。

#### 【0034】

##### 〔2. 光学系の詳細な構成〕

図4において、インテグレータ照明光学系41は、電気光学装置44を構成する3枚の液晶パネル441（赤、緑、青の色光毎にそれぞれ液晶パネル441R、441G、441Bと示す）の画像形成領域をほぼ均一に照明するための光学系であり、光源装置413と、UVフィルタ418と、光束分割素子としての第1レンズアレイ414と、偏光変換素子415と、第2レンズアレイ416と、反射ミラー424とを備えている。

#### 【0035】

インテグレータ照明光学系41を構成する光源装置413は、放射状の光線を出射する放射光源としての光源ランプ411と、この光源ランプ411から出射された放射光を反射するリフレクタ412とを有する。光源ランプ411としては、ハロゲンランプやメタルハライドランプ、または高圧水銀ランプが用いられることが多い。リフレクタ412としては、放物面鏡を用いている。これは、楕円面鏡と平行化レンズ（凹レンズ）を用いてもよい。

#### 【0036】

第1レンズアレイ414は、光軸方向から見てほぼ矩形状の輪郭を有する小レ

レンズ 4 1 4 A がマトリクス状に配列された構成を有している。各小レンズ 4 1 4 A は、光源ランプ 4 1 1 から出射されて UV フィルタ 4 1 8 を通る光束を、複数の部分光束に分割している。各小レンズ 4 1 4 A の輪郭形状は、液晶パネル 4 4 1 の画像形成領域の形状とほぼ相似形をなすように設定されている。たとえば、液晶パネル 4 4 1 の画像形成領域のアスペクト比（横と縦の寸法の比率）が 4 : 3 であるならば、各小レンズ 4 1 4 A のアスペクト比も 4 : 3 に設定する。

## 【 0 0 3 7 】

第 2 レンズアレイ 4 1 6 は、第 1 レンズアレイ 4 1 4 とほぼ同様な構成を有しており、小レンズ 4 1 6 A がマトリクス状に配列された構成を有している。この第 2 レンズアレイ 4 1 6 は、重畳レンズ 4 1 9 とともに第 1 レンズアレイ 4 1 4 の各小レンズ 4 1 4 A の像を液晶パネル 4 4 1 上に結合させる機能を有している。

## 【 0 0 3 8 】

偏光変換素子 4 1 5 は、第 2 レンズアレイ 4 1 6 と重畳レンズ 4 1 9 との間に配置されるとともに、第 2 レンズアレイ 4 1 6 からの光を 1 種類の偏光光に変換するものであり、これにより、電気光学装置 4 4 での光の利用効率が高められている。

## 【 0 0 3 9 】

具体的に、偏光変換素子 4 1 5 によって 1 種類の偏光光に変換された各部分光は、重畳レンズ 4 1 9 によって最終的に電気光学装置 4 4 の液晶パネル 4 4 1 R、4 4 1 G、4 4 1 B 上にほぼ重畳される。偏光光を変調するタイプの液晶パネル 4 4 1 を用いた本実施形態のプロジェクタ 1（電気光学装置 4 4）では、1 種類の偏光光しか利用できないため、他種類のランダムな偏光光を発する光源ランプ 4 1 1 からの光のほぼ半分が利用されない。

## 【 0 0 4 0 】

そこで、偏光変換素子 4 1 5 を用いることにより、光源ランプ 4 1 1 からの出射光を全て 1 種類の偏光光に変換し、電気光学装置 4 4 での光の利用効率を高めている。なお、このような偏光変換素子 4 1 5 は、たとえば特開平 8 - 3 0 4 7 3 9 号公報に紹介されている。

## 【0041】

色分離光学系42は、2枚のダイクロイックミラー421、422と、反射ミラー423とを備え、ミラー421、422によりインテグレータ照明光学系41から出射された複数の部分光束を赤、緑、青の3色の色光に分離する機能を有している。

## 【0042】

リレー光学系43は、入射側レンズ431、リレーレンズ433、および反射ミラー432、434を備え、色分離光学系42で分離された色光、青色光を液晶パネル441Bまで導く機能を有している。

## 【0043】

この際、色分離光学系42のダイクロイックミラー421では、インテグレータ照明光学系41から出射された光束の青色光成分と緑色光成分とが反射するとともに、赤色光成分が透過する。ダイクロイックミラー421によって透過した赤色光は、反射ミラー423で反射し、フィールドレンズ417を通過して赤色用の液晶パネル441Rに達する。このフィールドレンズ417は、第2レンズアレイ416から出射された各部分光束をその中心軸（主光線）に対して平行な光束に変換する。他の液晶パネル441G、441Bの前に設けられたフィールドレンズ417も同様である。

ダイクロイックミラー421で反射した青色光と緑色光のうちで、緑色光はダイクロイックミラー422によって反射し、フィールドレンズ417を通過して緑色用の液晶パネル441Gに達する。一方、青色光はダイクロイックミラー422を透過してリレー光学系43を通り、さらにフィールドレンズ417を通過して青色光用の液晶パネル441Bに達する。なお、青色光にリレー光学系43が用いられているのは、青色光の光路の長さが他の色光の光路長さよりも長いため、光の拡散等による光の利用効率の低下を防止するためである。すなわち、入射側レンズ431に入射した部分光束をそのまま、フィールドレンズ417に伝えるためである。

## 【0044】

電気光学装置44は、3枚の光変調装置となる液晶パネル441R、441G

、441Bを備え、これらは、例えば、ポリシリコンTFTをスイッチング素子として用いたものであり、色分離光学系42で分離された各色光は、これら3枚の液晶パネル441R、441G、441Bによって、画像情報に応じて変調されて光学像を形成する。

#### 【0045】

クロスダイクロイックプリズム45は、3枚の液晶パネル441R、441G、441Bから出射された各色光ごとに変調された画像を合成してカラー画像を形成するものである。なお、プリズム45には、赤色光を反射する誘電体多層膜と青色光を反射する誘電体多層膜とが、4つの直角プリズムの界面に沿って略X字状に形成され、これらの誘電体多層膜によって3つの色光が合成される。そして、プリズム45で合成されたカラー画像は、投写レンズ46から出射され、スクリーン上に拡大投写される。

#### 【0046】

以上説明した各光学系41～45は、図3および図5に示すように、シールド板91が被せられたメインボード90の下方に配置されており、かつ、合成樹脂製の光学部品用筐体としてのライトガイド47内に収容されている。

すなわち、このライトガイド47には、光源装置413を覆う光源保護部471の他、前述の各光学部品414～419、421～423、431～434を上方からスライド式に嵌め込む溝部がそれぞれ設けられている。

#### 【0047】

また、ライトガイド47の光出射側にはヘッド部49が形成されている。ヘッド部49の一端側に液晶パネル441R、441G、441Bが取り付けられたプリズム45が固定され、他端側の半円筒状部分に沿ったフランジ上に投写レンズ46が固定されている。

#### 【0048】

#### 〔3. 冷却構造〕

図5ないし図9において、プロジェクタ1内には、前記軸流吸気ファン70により取り込まれた空気が、遠心力ファンであるシロッコファン50から排気ダクト51の排出口51Bを経て、外装ケース2を構成する前記レンズ取付け枠24



の排気排気口 2 4 A に排気される第 1 冷却系統 A、光学ユニット 4 の下方に設けられた前記吸気ファン 7 1 により取り込まれた冷却空気が、シロッコファン 5 0 から排気ダクト 5 1 の排出口 5 1 B を経て、前記レンズ取付け枠 2 4 の排気口 2 4 A に排気される第 2 冷却系統 B、およびシロッコファン 5 0 の上面と筐体であるライトガイド 4 7 との間に形成される吸気ダクト 6 0 により取り込まれた空気が、シロッコファン 5 0 から排気ダクト 5 1 の排出口 5 1 B を経て、前記レンズ取付け枠 2 4 の排気排気口 2 4 A に排気される第 3 冷却系統 C が形成されている。

## 【 0 0 4 9 】

まず、図 5 ～ 7 に基づいて、シロッコファン 5 0 およびそれに接続される排気ダクト 5 1 の説明をする。

シロッコファン 5 0 は、扁平の略円形状に形成され外周の接線上に延びた空気排出口 5 0 A を有し、ロアケース 2 3 の底面に、当該ロアケース 2 3 の背面側、かつ、投写レンズ 4 6 の軸線延長上から幅方向一端側にずれた位置に設けられている。このシロッコファン 5 0 の空気吸込口 5 0 B は上方に向いており、空気排出口 5 0 A は投写レンズ 4 6 の軸線の延長上側に向けられている。

## 【 0 0 5 0 】

シロッコファン 5 0 の空気排出口 5 0 A には、前記排気ダクト 5 1 の一端部 5 1 A が接続され、この排気ダクト 5 1 は、例えば合成樹脂製とされるとともに、筐体であるロアケース 2 3 の背面側 2 3 2 C およびこの背面側 2 3 2 C に直交する一側面 2 3 2 B との、2 面に沿って設けられ、ロアケース 2 3 のフロント部 2 3 2 A 近傍にまで延びている。そして、排気ダクト 5 1 の他端には前記排出口 5 1 B が形成されている。

## 【 0 0 5 1 】

このような排気ダクト 5 1 には、シロッコファン 5 0 による排気流を曲げる複数の曲折部 5 2 が形成されている。

すなわち、シロッコファン 5 0 の空気排出口 5 0 A との連結部である排気ダクト 5 1 の一端部 5 1 A は、一側面がロアケース 2 3 の背面側 2 3 2 C の内面に沿うとともに、底面部がロアケース 2 3 の底面に沿って空気排出口 5 0 A から連続

して所定寸法だけ水平になっており、水平部の端部から、背面側 2 3 2 C と一側面 2 3 2 B との角部側に向かって折曲角が  $45^{\circ}$  以下の角度で立ち上がった第 1 の曲折部 5 2 A が連続している。

## 【 0 0 5 2 】

そして、第 1 の曲折部 5 2 A の傾斜の頂部は、ロアケース 2 3 における背面部 2 3 2 C の内面から、この内面と直交する一側面部 2 3 2 B に沿うように、平面視で略  $90^{\circ}$  折り曲げられており、この折り曲げ部が第 2 の曲折部 5 2 B となっている。

排気ダクト 5 1 のロアケース 2 3 の一側面部 2 3 2 B に沿う部位は、第 2 の曲折部 5 2 B に連続する連続部 5 3 とされ、この連続部 5 3 の排気側端部には、排気ダクト 5 1 の他端の排出口 5 1 B 側に向かって折曲角が  $45^{\circ}$  以下の角度で立ち上がった第 3 の曲折部 5 2 C が連続している。

## 【 0 0 5 3 】

ここで、排気ダクト 5 1 の前記ロアケース 2 3 における背面部 2 3 2 C の内面に沿った一端部 5 1 A および第 1 の曲折部 5 2 A と、背面部 2 3 2 C の内面と直交する一側面部 2 3 2 B に沿った連続部 5 3 および第 3 の曲折部 5 2 C との断面形状は、一端部 5 1 A および第 1 の曲折部 5 2 A の幅寸法（径寸法）が  $W1$  とされ、連続部 5 3 は、幅寸法  $W1$  より幅狭の幅寸法  $W2$ 、第 3 の曲折部 5 2 C は幅寸法  $W2$  より幅狭の幅寸法  $W3$  に形成されている。また、このとき、幅寸法  $W1$ 、 $W2$ 、 $W3$  の部位の高さ寸法は、幅寸法  $W3$  の部位が最も大きく、以下、幅寸法  $W2$ 、幅寸法  $W1$  の順に小さくなっている。しかし、断面積は排気ダクト 5 1 の全長にわたってほぼ同じに形成されている。

## 【 0 0 5 4 】

このような第 1 冷却系統 A では、軸流吸気ファン 7 0 によってレンズ取付け枠 2 4 の隙間、スピーカ用孔 2 C 等から吸引された冷却空気が、電源およびランプ駆動回路等を冷却しながらシロッコファン 5 0 側に流れ、吸引される。そして、最終的に排気ダクト 5 1 の排出口 5 1 B を経て、前記レンズ取付け枠 2 4 の排気口 2 4 A から外装ケース 2 外に排気される。

## 【 0 0 5 5 】

前記第2冷却系統Bでは、前記ロアケース23の裏面に設けられたファンカバー235に覆われ、ライトガイド47の下面に取り付けられた吸気ファン71から吸引された冷却空気が、クロスダイクロイックプリズム45および電気光学装置44を冷却しながらシロッコファン50側に流れ、吸引される。そして、最終的に排気ダクト51の排出口51Bを経て、レンズ取付け枠24の排気口24Aから外装ケース2外に排気される。

## 【0056】

前記第3冷却系統Cでは、図7～9に示すように、ライトガイド47の光源ランプユニット48を取り付ける近傍の開口等から取り込まれた冷却空気を、ライトガイド47とシロッコファン50および排気ダクト51との間に形成された吸気ダクト60から、シロッコファン50の空気吸込口50Bに送り、そこからシロッコファン50および排気ダクト51を流通させ、排気ダクト51の排出口51Bからレンズ取付け枠24の排気口24Aを経てプロジェクト1の外部に排出する。

## 【0057】

吸気ダクト60が形成されるライトガイド47とシロッコファン50および排気ダクト51の間には、蓋部材61が介在されている。この蓋部材61には、シロッコファン50の空気吸込口50Bに対応する開口61Aが形成されており、このような蓋部材61は、ライトガイド47の下面にねじ止めで取り付けられるようになっている。

## 【0058】

蓋部材61の上面には、図7にも示すように、ライトガイド47下面側に突出し、上記開口61Aに跨る第1下仕切部材62と、光源用仕切部としての第2下仕切部材63と、上枠64とが一体的に設けられている。第1下仕切部材62は、蓋部材61の幅方向に沿って設けられ、第2下仕切部材63は、略L字状に形成され、辺の一部を第1下仕切部材62と平行に配置して設けられている。

## 【0059】

また、蓋部材61の排気ダクト51側端部は緩やかな傾斜で立ち上がり、その最終端には立上り部61Bが形成されるとともに、蓋部材61の上面の一部には

、立上り部 6 1 B に続く側面部 6 1 C (図 7 参照) が、立上り部 6 1 B から第 1 下仕切部材 6 2 まで連続して設けられ、立上り部 6 1 B と側面部 6 1 C とで枠が形成されている。

【 0 0 6 0 】

シロッコファン 5 0 および排気ダクト 5 1 の上方に配置される前記ライトガイド 4 7 の一角部には、光源ランプユニット 4 8 が着脱可能に取り付けられており、この光源ランプユニット 4 8 内には前記光源ランプ 4 1 1 等が収容されている。

【 0 0 6 1 】

一方、ライトガイド 4 7 の底部裏面一部には凹部 4 7 B が形成され、この凹部 4 7 B に続く底部裏面には、排気用開口 4 7 A が形成されている。また、ライトガイド 4 7 の底部裏面には、前記蓋部材 6 1 側に突出する第 1 上仕切部材 7 2 と、光源用仕切部としての第 2 上仕切部材 7 3 と、下枠 7 4 とが形成されており、これら第 1 上仕切部材 7 2 は前記第 1 下仕切部材 6 2 と、第 2 上仕切部材 7 3 は前記第 2 下仕切部材 6 3 と、下枠 7 4 は上枠 6 4 と、それぞれの端部同士が当接するようになっている。

【 0 0 6 2 】

そして、凹部 4 7 B および第 1 上仕切部材 7 2、第 1 下仕切部材 6 2 にわたる空間内に、前記蓋部材 6 1 の立上り部 6 1 B および側面部 6 1 C とで形成された枠部が嵌り込むようになっている。このように、蓋部材 6 1 とライトガイド 4 7 との間の空間、言い換えれば、排気ダクト 5 1 とライトガイド 4 7 との間の空間は、枠で囲われた空間となっており、この空間が、前記吸気ダクト 6 0 を構成するとともに、蓋部材 6 1 の開口部 6 1 A からシロッコファン 5 0 の空気吸込口 5 0 B に通じている。

【 0 0 6 3 】

このようなライトガイド 4 7 の底面には、所定間隔を保って細長形状の第 1 下部開口 4 7 C および第 2 下部開口 4 7 D が形成され、さらに、第 1 上仕切部材 7 2 と第 2 下部開口 4 7 D との間には第 3 下部開口 4 7 E が形成されている。

一方、上ライトガイド 5 7 には、第 1 下部開口 4 7 C および第 2 下部開口 4 7

Dに対応する第1上部開口57Cおよび第2上部開口57Dが形成されている。

【0064】

前記排気用開口47Aの上方には、光源ランプユニット48内に收容されて前記光源ランプ411等が配置され、第2上部開口57Dと第2下部開口47Dとの間には前記第1レンズアレイ414が配置され、第1上部開口57Cと第1下部開口47Cとの間には前記第2レンズアレイ416が配置されている。

【0065】

このような第1上仕切部材72と第1下仕切部材62とは、ライトガイド47内の異なる部位の冷却後の空気をシロッコファン50の空気吸込口50Bに導くものである。

また、第2上仕切部材73と第2下仕切部材63とは、光源の光束出射前面側および背面側からの冷却後の空気をシロッコファン50の空気吸込口50Bに導くものである。

【0066】

上述のような本実施形態によれば、次のような効果がある。

(1) 外装ケース2を構成するレンズ取付け枠24に形成された排気口24Aと、排気用のシロッコファン50とが排気ダクト51を介して接続されることにより、排気口24Aから離れた位置に排気用のシロッコファン50を配置することができるため、冷却用のファンを大型化しても、プロジェクタ1から発生する騒音を少なくすることができる。

【0067】

(2) 排気される空気が排気ダクト51内部を通して、レンズ取付け枠24に形成された排気口24Aから排出されるため、排気流がプロジェクタ1の構成部品に当たることを防止し、風切音の発生を抑制してプロジェクタ1の静粛性が向上する。

【0068】

(3) 排気ダクト51に第1曲折部52A、第2曲折部52Bおよび第3曲折部52Cの3つの曲折部52が形成されているため、排気ファンの騒音が排気口から漏れることを防止して、プロジェクタ1の静粛性が一層向上する。

【0069】

(4) 排気用のファンとしてシロッコファン50を採用することにより、高い吐出圧で空気を排出することができるため、シロッコファン50の空気排出口50Aから、外装ケース2の排気口24Aに至る排気ダクト51の経路が長くなっても、十分に空気を排出することができる。

【0070】

(5) レンズ取付け枠24に形成された排気口24Aがプロジェクタ1の装置前面に形成されることにより、プロジェクタ1の背面側から熱風が吹き出すこともないので、プロジェクタ1の投写画像を観察する観察者に不快感を与えることもない。

【0071】

(6) 外装ケース2は、略直方体形状をなし、排気ダクト51は、この外装ケース2の背面から側面の2面に沿って延びているので、排気ダクト51がケースの外側に配置される結果、内部に各光学部品等を効率よく配置することができ、収納効率が向上するとともに、装置の大型化を防止することができる。

【0072】

(7) 排気ダクト51の断面形状は、外装ケース2を構成するロアケース23の内面に沿った方向の径寸法W1が、この方向に直交する方向の径寸法W2、W3よりも大きい、断面積は全長にわたってほぼ同じなので、排気効率を損なわないとともに、一方方向の径寸法が小さくなっている、その分を光学部品等の配置空間とすることができ、収納効率が向上するとともに、装置の大型化を防止することができる。

【0073】

(8) 排気ダクト51における第1曲折部52Aと第3曲折部52Cとの折曲角が45°以下に設定されているので、乱気流を抑えることができ、排気の流れがスムーズとなる。

【0074】

(9) 排気ダクト51は、ライトガイド47に沿って配置され、ライトガイド47と排気ダクト51の間には、ライトガイド47内部の光学部品の冷却空気を

、シロッコファン 5 0 の空気吸込口 5 0 B に導く吸込ダクト 6 0 が形成されているので、最も熱のこもりやすい部位の冷却後の空気をシロッコファン 5 0 の空気吸込口 5 0 B に導くことができ、排気効率がよい。

## 【 0 0 7 5 】

(10) ライトガイド 4 7 には、排気用開口 4 7 A が形成され、シロッコファン 5 0 は、この排気用開口 4 7 A に空気吸込口 5 0 B を向けて配置され、排気用開口 4 7 A には、第 1 上仕切部材 7 2 および第 1 下仕切部材 6 2 が設けられているので、各仕切部材 7 2, 6 2 により、ライトガイド 4 7 内の異なる部位の冷却後の空気をシロッコファン 5 0 の空気吸込口 5 0 B に確実に導くことができる。

## 【 0 0 7 6 】

(11) 排気用開口 4 7 A には、さらに、第 2 上仕切部材 7 3 および第 2 下仕切部材 6 3 が設けられているので、各仕切部材 7 3, 6 3 により、光源の光束出射面側および背面側からの冷却後の空気をシロッコファン 5 0 の空気吸込口 5 0 B に確実に導くことができる。

## 【 0 0 7 7 】

(12) 吸込ダクト 6 0 は、ライトガイド 4 7 の外側面に形成される凹部 4 7 B と、この凹部 4 7 B を塞ぐ蓋部材 6 1 とを組み合わせる構成され、この蓋部材 6 1 と第 1 下仕切部材 6 2、第 2 下仕切部材 6 3 とが一体化されているので、蓋部材 6 1 と仕切部材 6 2, 6 3 とを別部材で製作しなくてもよいので、その分の手間を省け、部材が少なくすむ。

## 【 0 0 7 8 】

(13) 吸込ダクト 6 0 を構成する蓋部材 6 1 の立上がり部 6 1 B に至る部位は、緩やかな傾斜に形成されているので、ライトガイド 4 7 の第 1 開口 4 7 C からシロッコファン 5 0 の空気吸込口 5 0 B への空気の流れがスムーズとなる。

## 【 0 0 7 9 】

なお、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良は、本発明に含まれるものである。

例えば、排気ダクト 5 1 に第 1 曲折部 5 2 A、第 2 曲折部 5 2 B および第 3 曲折部 5 2 C の 3 つの曲折部 5 2 を形成してあるが、これに限らず、第 3 曲折部 5

2 C を省略して、第 2 曲折部 5 2 B の高さで排気口 5 1 B まで連続させてもよい。

【 0 0 8 0 】

また、前記実施形態では、シロッコファン 5 0 および排気ダクト 5 1 をロアケース 2 3 に取り付け、背面部 2 3 2 C と側面部 2 3 2 B に沿わせて設けたが、これに限らず、シロッコファン 5 0 および排気ダクト 5 1 をアッパーケース 2 1 に設けてもよい。この場合、排気ダクトは下り傾斜に設け、排気口はシロッコファンの高さ位置より低い位置に設ければよい。

【 0 0 8 1 】

さらに、前記実施形態では、3 つの光変調装置を用いたプロジェクタの例のみを挙げたが、本発明は、1 つの光変調装置のみを用いたプロジェクタ、2 つの光変調装置を用いたプロジェクタ、あるいは、4 つ以上の光変調装置を用いたプロジェクタにも適用可能である。

【 0 0 8 2 】

また、前記実施形態では、光変調装置として液晶パネルを用いていたが、マイクロミラーを用いたデバイスなど、液晶以外の光変調装置を用いても良い。さらに、前記実施形態では、光入射面と光出射面とが異なる透過型の光変調装置を用いていたが、光入射面と光出射面とが同一となる反射型の光変調装置を用いても良い。

【 0 0 8 3 】

さらにまた、前記実施形態では、スクリーンを観察する方向から投写を行なうフロントタイプのプロジェクタの例のみを挙げたが、本発明は、スクリーンを観察する方向とは反対側から投写を行なうリアタイプのプロジェクタにも適用可能である。

【 0 0 8 4 】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明のプロジェクタによれば、筐体に形成された排気口と、排気用の遠心力ファンとが排気ダクトを介して接続されることにより、排気口から離れた位置に排気用の遠心力ファン配置することができるため、冷却



用のファンを大型化しても、プロジェクタから発生する騒音を少なくすることができる。

【 0 0 8 5 】

また、排気される空気が排気ダクト内部を通して排気口から排出されるため、排気流がプロジェクタの構成部品に当たることを防止し、風切音の発生を抑制してプロジェクタの静粛性が向上する。

さらに、排気ダクトに曲折部が形成されているため、排気ファンの騒音が排気口から漏れることを防止して、プロジェクタの静粛性が一層向上する。

【 0 0 8 6 】

そして、排気用のファンとしてシロッコファン等の遠心力ファンを採用することにより、遠心力ファンから高い吐出圧で空気を排出することができるため、遠心力ファンの空気排出口から、筐体の排気口に至る排気ダクトの経路が長くなっても、十分に空気を排出することができる。

また、排気口がプロジェクタの装置前面に形成されることにより、プロジェクタの背面側から熱風が吹き出すこともないので、プロジェクタの投写画像を観察する観察者に不快感を与えることもない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態に係るプロジェクタを上方から見た全体斜視図である。

【図 2】

前記実施形態のプロジェクタを下方から見た全体斜視図である。

【図 3】

前記実施形態のプロジェクタの内部を示す全体斜視図である。

【図 4】

前記実施形態のプロジェクタの各光学系を模式的に示す平面図である。

【図 5】

前記実施形態のプロジェクタの光学ユニットの構成部品を示す斜視図である。

【図 6】

前記実施形態のプロジェクタの冷却構造を示す斜視図である。

【図 7】

前記実施形態のプロジェクタの冷却構造の一部を下方から見た斜視図である。

【図 8】

前記実施形態のプロジェクタの冷却構造の一部を模式的に示す斜視図である。

【図 9】

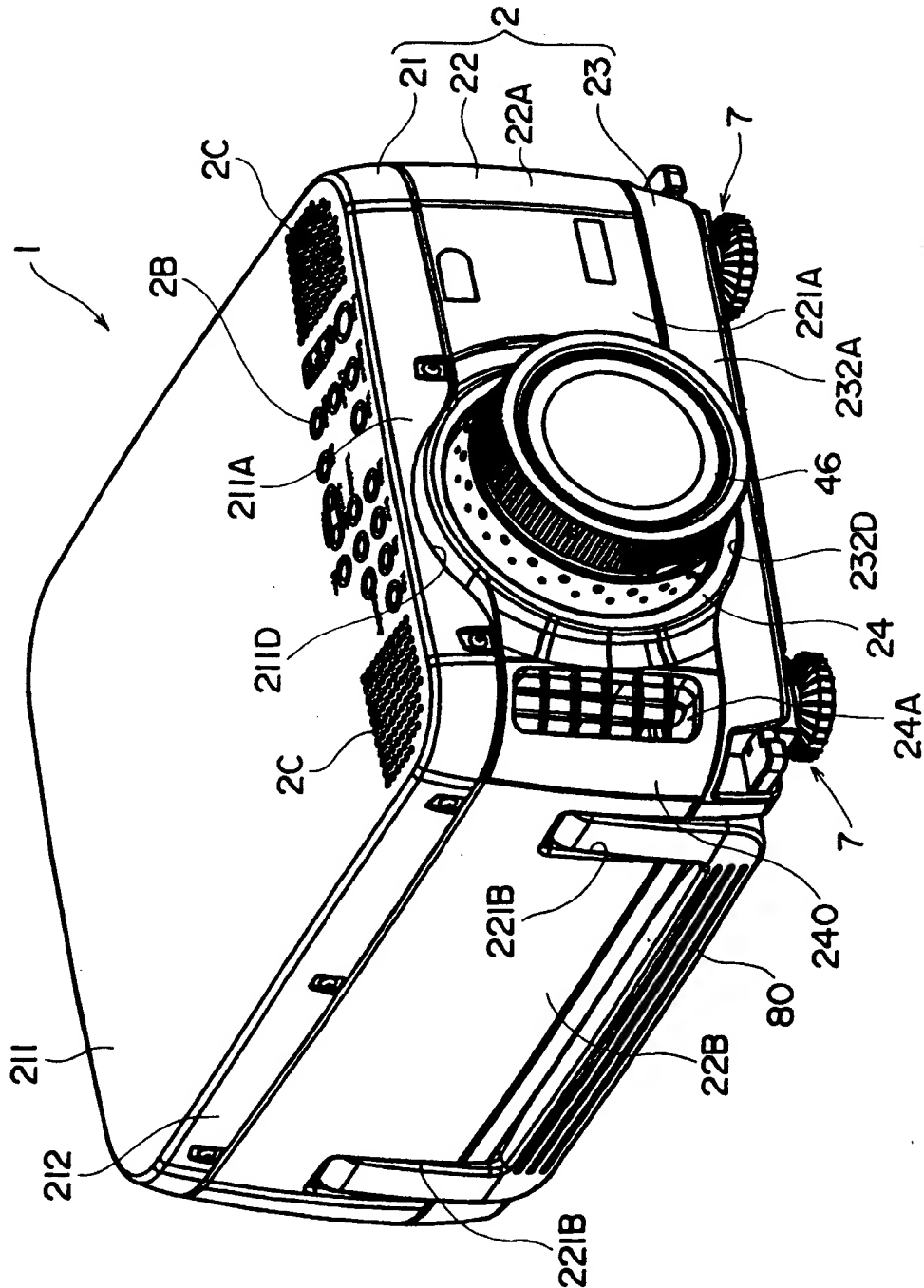
前記実施形態のプロジェクタの冷却構造の一部を示す縦断面図である。

【符号の説明】

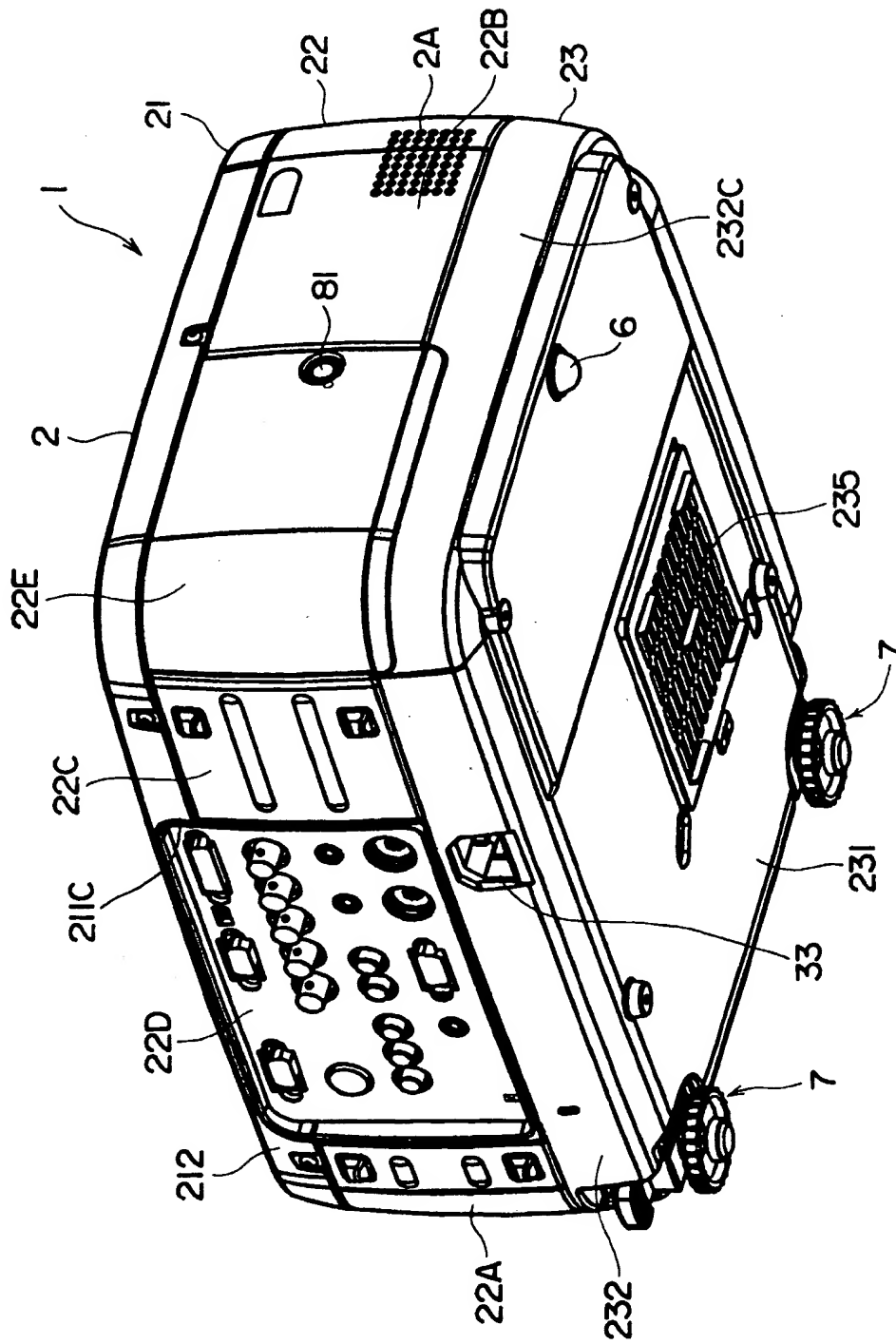
- 1 プロジェクタ
- 2 外装ケース
- 3 電源ユニット
- 4 光源ユニット
- 21 アッパーケース
- 22 ミドルケース
- 23 ロアケース
- 50 遠心力ファンであるシロッコファン
- 51 排気ダクト
- 60 吸気ダクト

【書類名】 図面

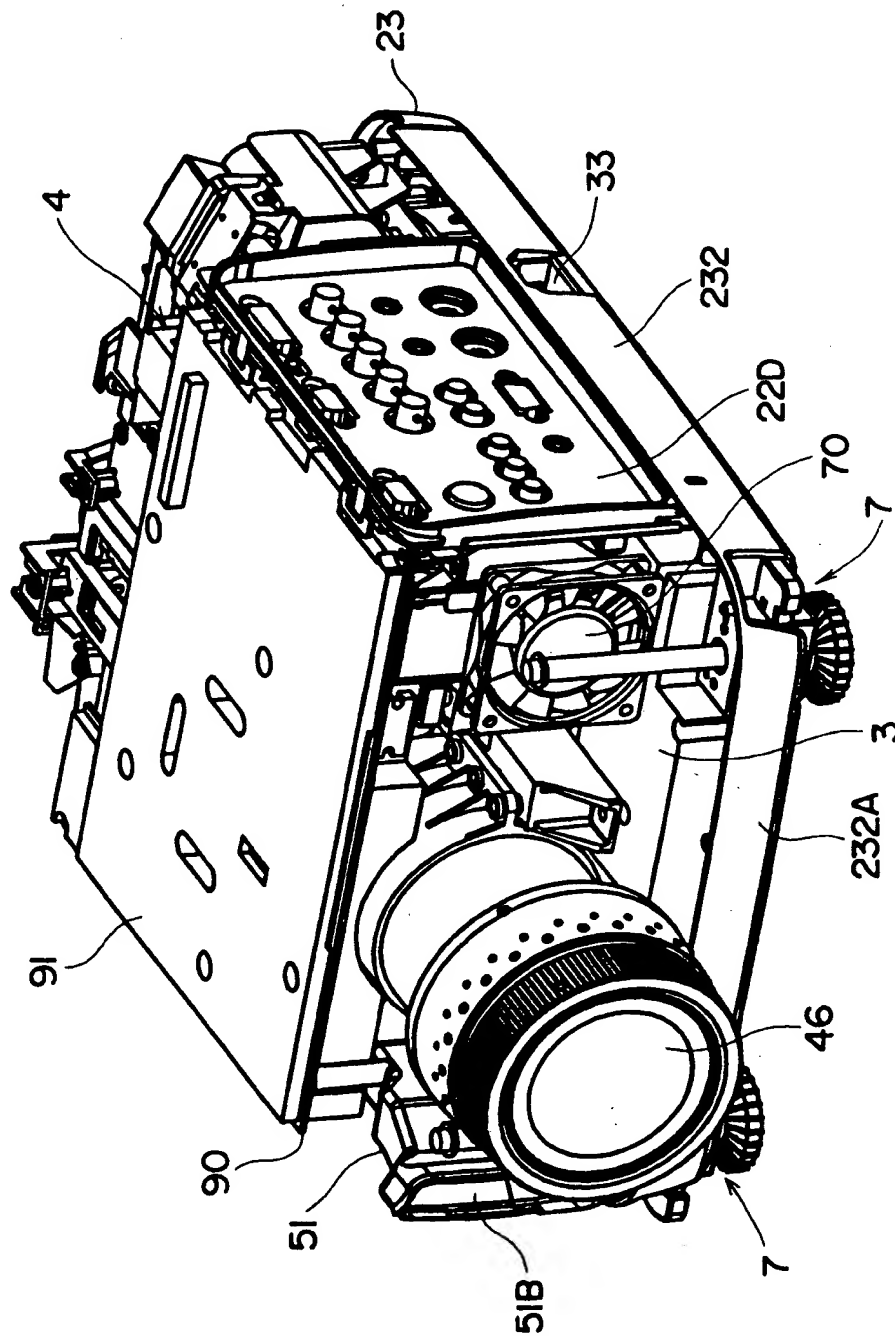
【図 1】



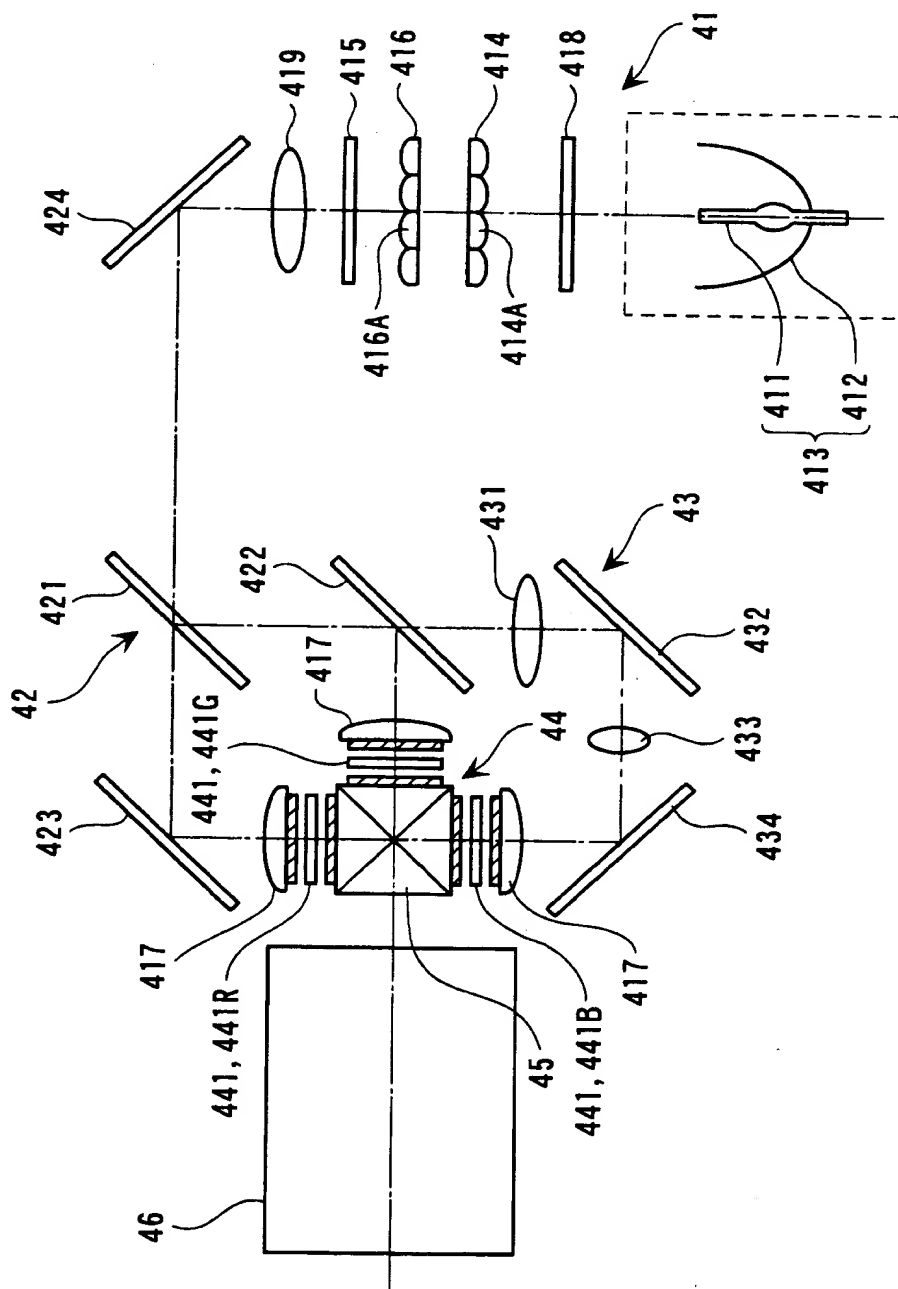
【図2】



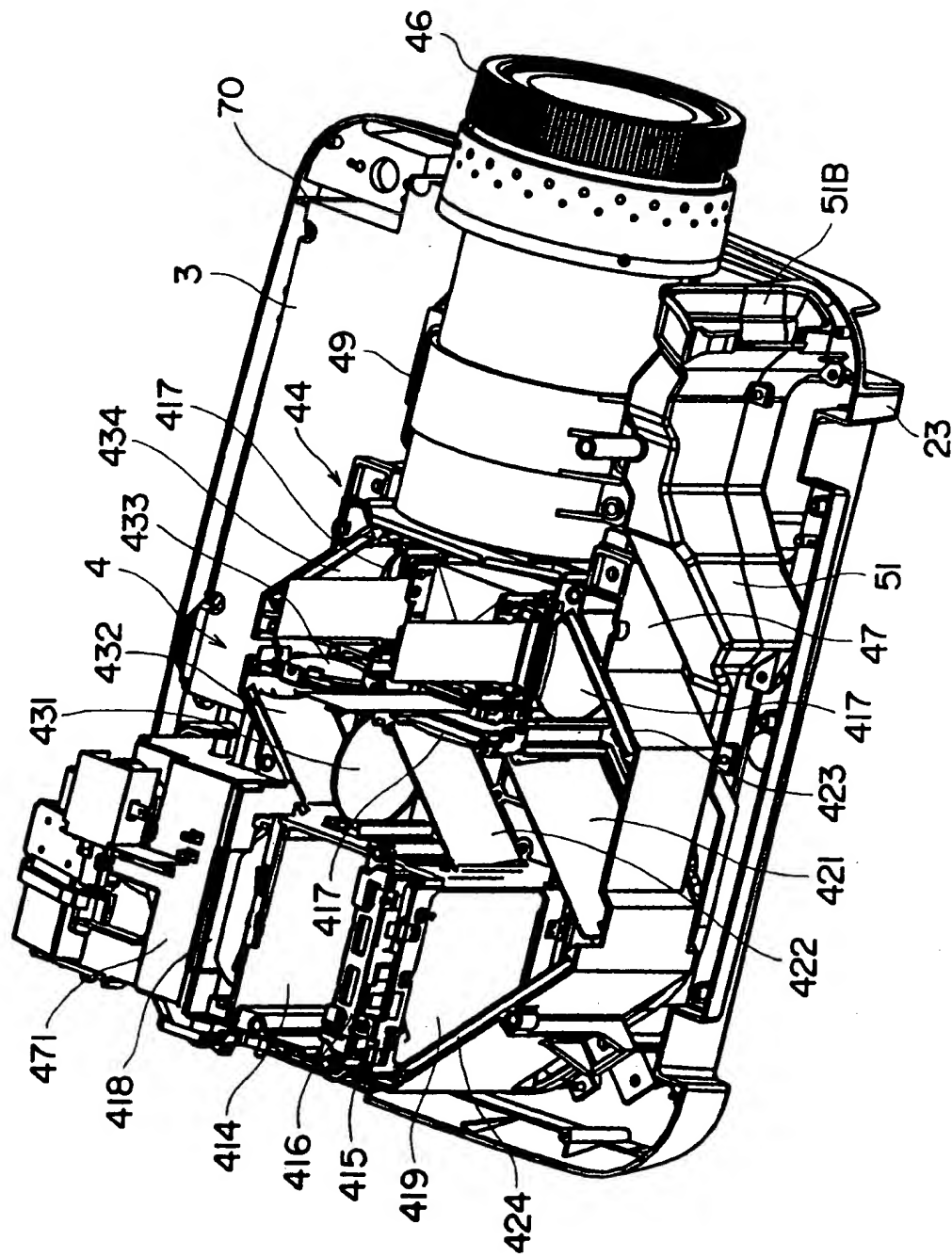
【図 3】



【図 4】



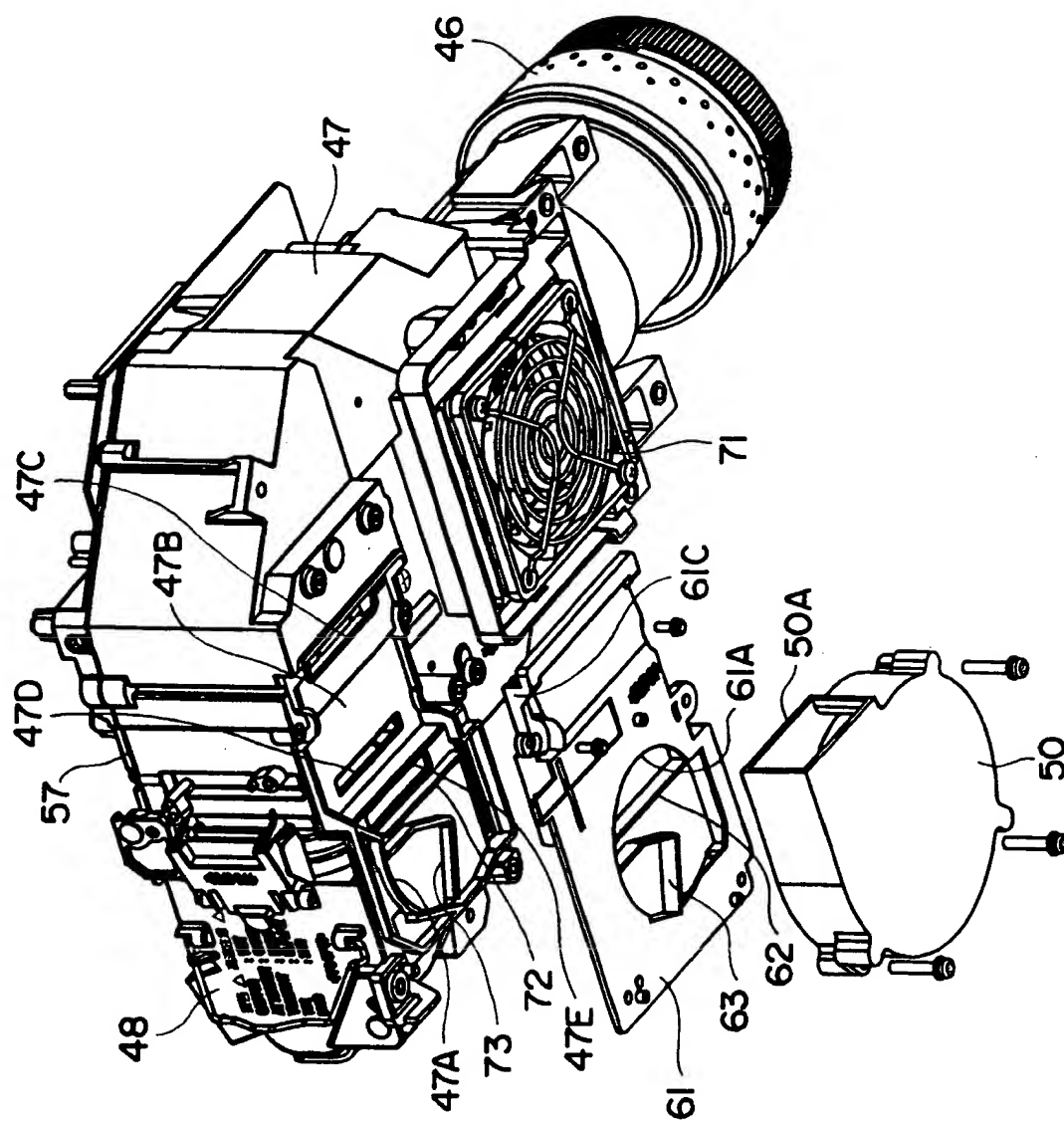
【図 5】



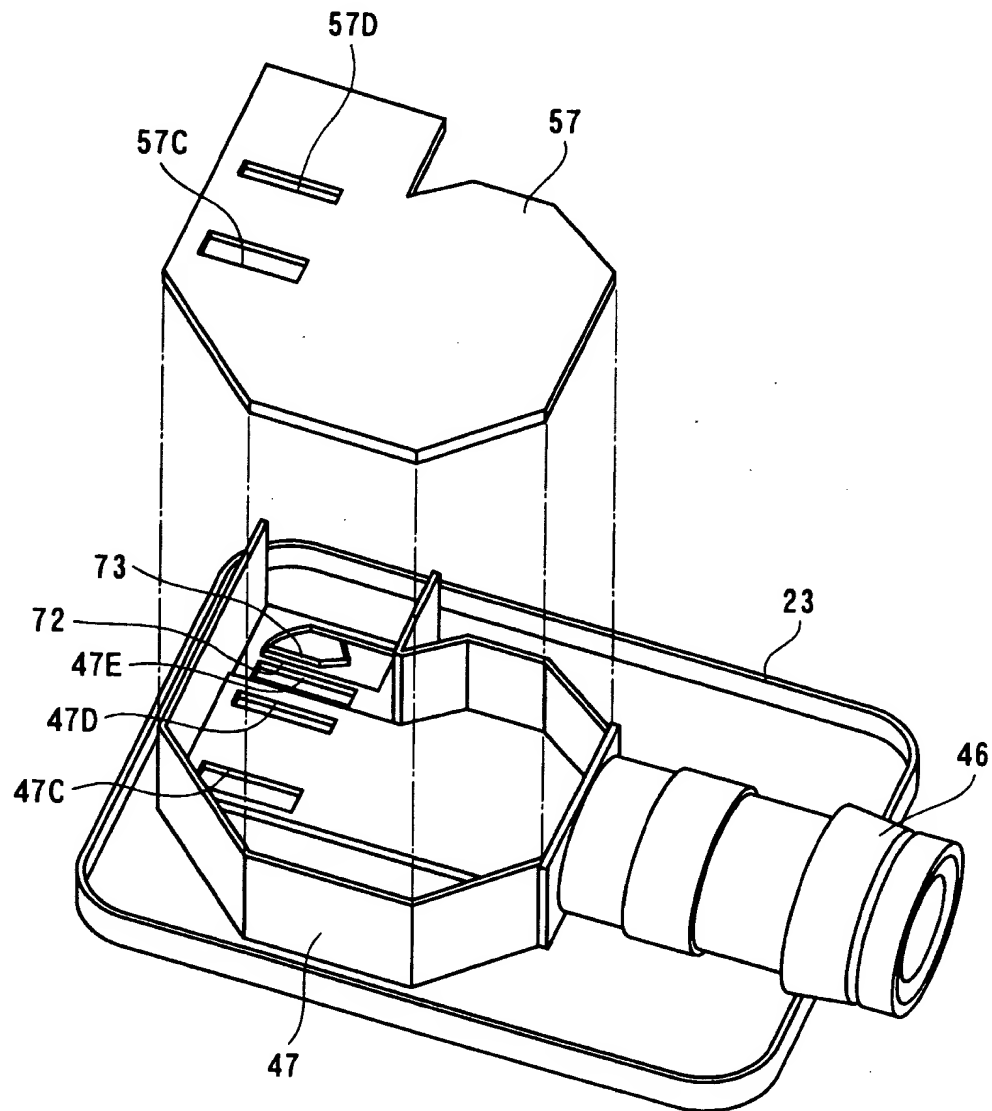




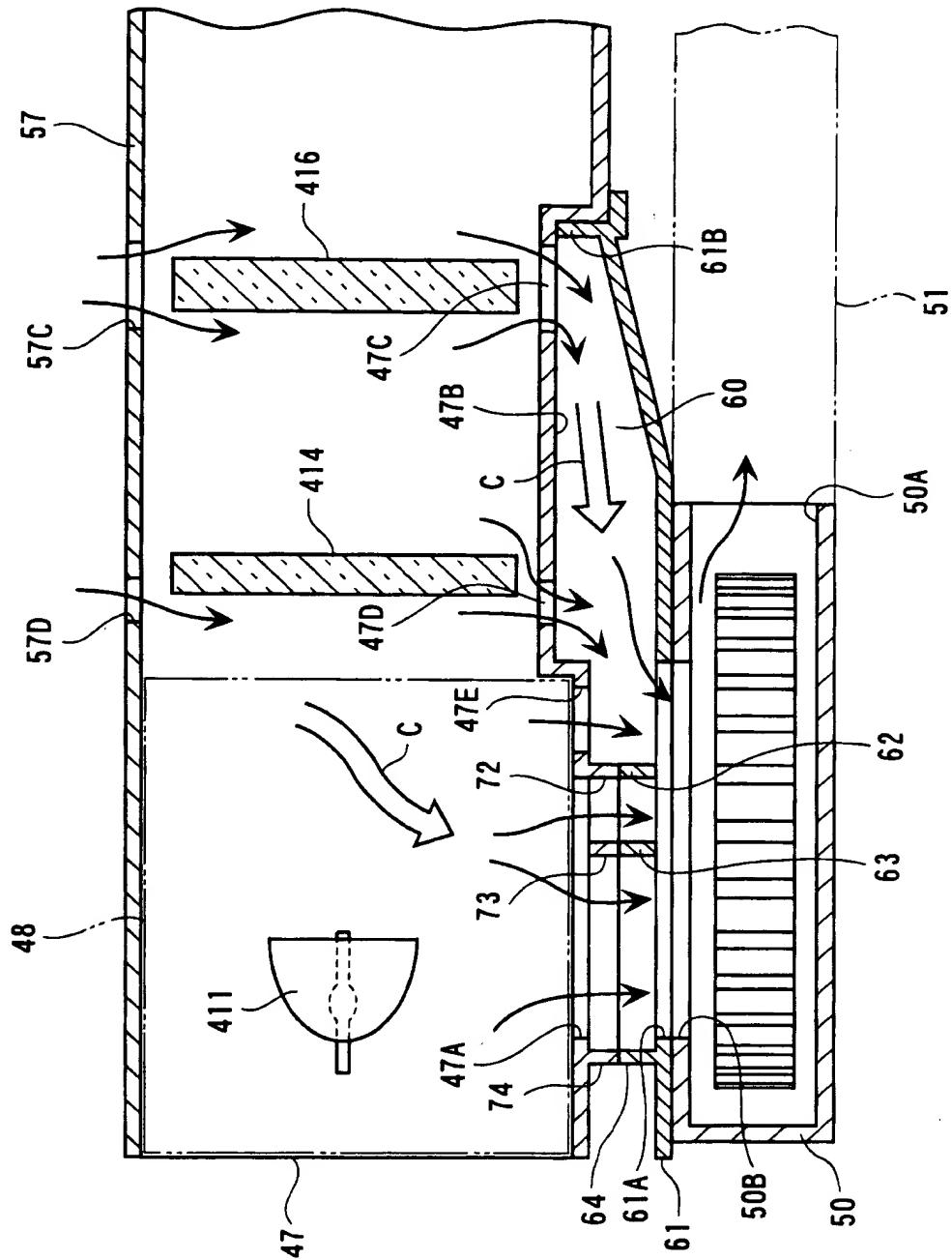
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光源の高輝度化に伴う装置内部の冷却効率向上に対応することができ、かつ十分な静粛性を確保するとともに、観察者に不快感を与えることのない、プロジェクタを提供する。

【解決手段】 プロジェクタの光源近傍に遠心力ファン 5 0 を設けるとともに、この遠心力ファン 5 0 に排気ダクト 5 1 を接続し、排気ダクト 5 1 に、遠心力ファン 5 0 による排気流を曲げる曲折部 5 2 を少なくとも 1 以上形成した。そのため、排気口から離れた位置に排気用の遠心力ファンを配置することができるため、冷却用のファンを大型化しても、プロジェクタから発生する騒音を少なくすることができる。

【選択図】 図 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日	1990年 8月20日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏 名	セイコーエプソン株式会社